

データシート

プログラマブル直流電子負荷 8600シリーズ



8600シリーズのプログラマブル直流電子負荷は、モジュール式の電子負荷の性能をコンパクトなベンチ型で実現しました。高速トランジェント動作や16ビットの測定分解能で、8600シリーズは直流電源、DC-DCコンバータ、バッテリー、バッテリー充電器、太陽電池アレイといった様々な直流電源ソースの評価、試験にご使用いただけます。

8600シリーズは定電流(CC)、定電圧(CV)、定抵抗(CR)、定電力(CP)モードで動作し、直流電源ソースに高速スイッチングでダイナミックに変化する負荷のシミュレーションを行います。多彩な内部、外部、遠隔トリガ動作によって、ダイナミックな挙動の負荷動作と他のイベントの同期をとることができます。

100のメモリ空間に保存したパラメータを素早く呼出すことで、生産性の向上に貢献します。電圧、電流、スルーレート、時間といった負荷のパラメータはフロントパネルからでも遠隔プログラミングでも素早く正確に編集できます。

8600シリーズはUSBTMC対応のUSB、RS232、GPIBインターフェイスを標準装備し、SCPIコマンドでの遠隔操作にも対応します。

高いテストの信頼性を実現するために、電源投入時のシステム・セルフテスト機能に加え、過熱 (OTP)、過電圧 (OVP)、過電流 (OCP)、過電力 (OPP)、逆極性 (local/remote reverse voltage - LRV/RRV) に対する保護機能も備えています。

型番	8600	8601	8602	8610	8612	8614	8616
最大電力	150 W	250 W	200 W	750 W	750 W	1500 W	1200 W
最大電圧	120 V	120 V	500 V	120 V	500 V	120 V	500 V
最大電流	30 A	60 A	15 A	120 A	30 A	240 A	60 A

特長

- 最大 1500 W の電力レンジ
- 最大 500 V の電圧レンジ
- 最大 240 A の電流レンジ
- 定電流 (CC)、定電圧 (CV)、定抵抗 (CR)、定電力 (CP) の動作モード
- 16ビットで高分解能 (1 mV / 0.1 mA) な電圧、電流測定
- 25 kHzまでのトランジェントモード
- リストモード (コマンドシーケンスを記憶)は最短20 μ sステップ幅で84ステップまで設定可能
- 100の設定パラメータを記憶、呼出し
- 可変スルーレート (CCモード)
- フロントパネル、外部入力、タイマー、バスからの柔軟なトリガ
- 内蔵バッテリーテスト機能では電圧レベル、バッテリー容量、テスト時間を指定
- 電源の過電流/過電力に対する保護機能の検証モード
- 典型的LEDの負荷挙動のシミュレーションを行うCR-LEDモード
- リモートセンシング機能で負荷配線の電圧低下分を自動補償
- アナログ電流制御および監視
- 標準装備 USBTMC対応のUSB、GPIB、RS232インターフェイスはSCPIコマンドをサポート
- 過電流、過電圧、過電力、過熱、逆極性 (local/remote reverse voltage - LRV/RRV) に対する保護機能
- 小型の19インチ・ハーフラック幅で2台並べた状態でのラック搭載が可能 (8600型、8601型、8602型)

プログラマブル直流電子負荷

8600型、8601型、8602型、8610型、8612型、8614型、8616型

▶ 8600型、8601型、8602型

▲ フロントパネル操作

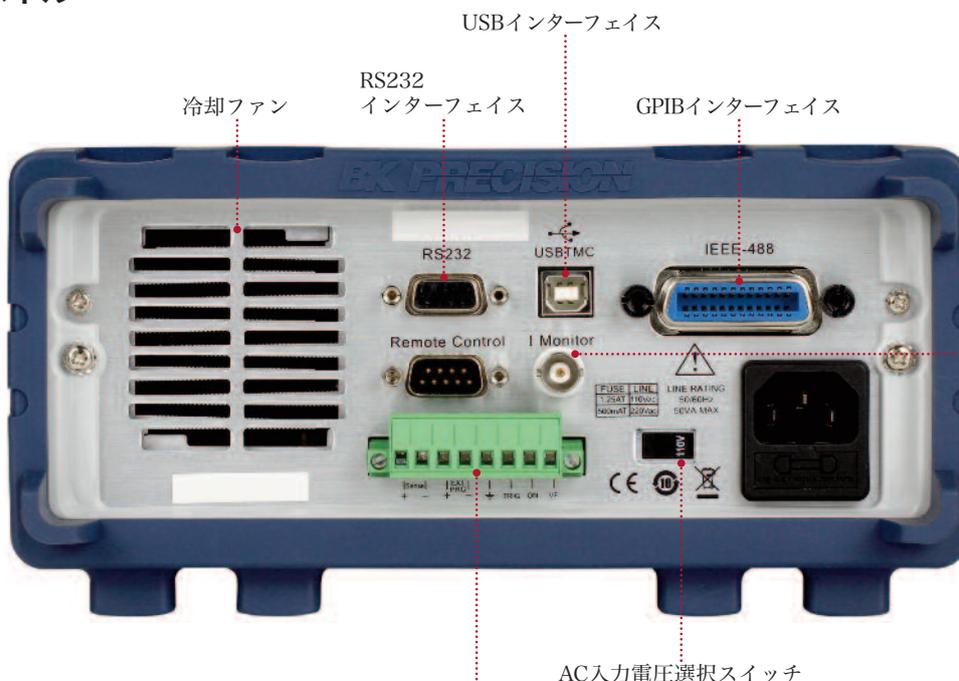


直感的なユーザ・インターフェイス

キーボードとロータリーノブのインターフェイスで動作モードや電流、電圧、抵抗レベルを素早く正確に設定できます。



▲ リアパネル



電流監視BNC端子
ゼロからフルスケールの
入力電流を反映する
0 - 10 Vの信号を出力

I/Oターミナルブロック

外部トリガ、外部アナログ・プログラミング
、外部入力オン/オフ制御、電圧異常検知、
リモートセンシング端子

プログラマブル直流電子負荷

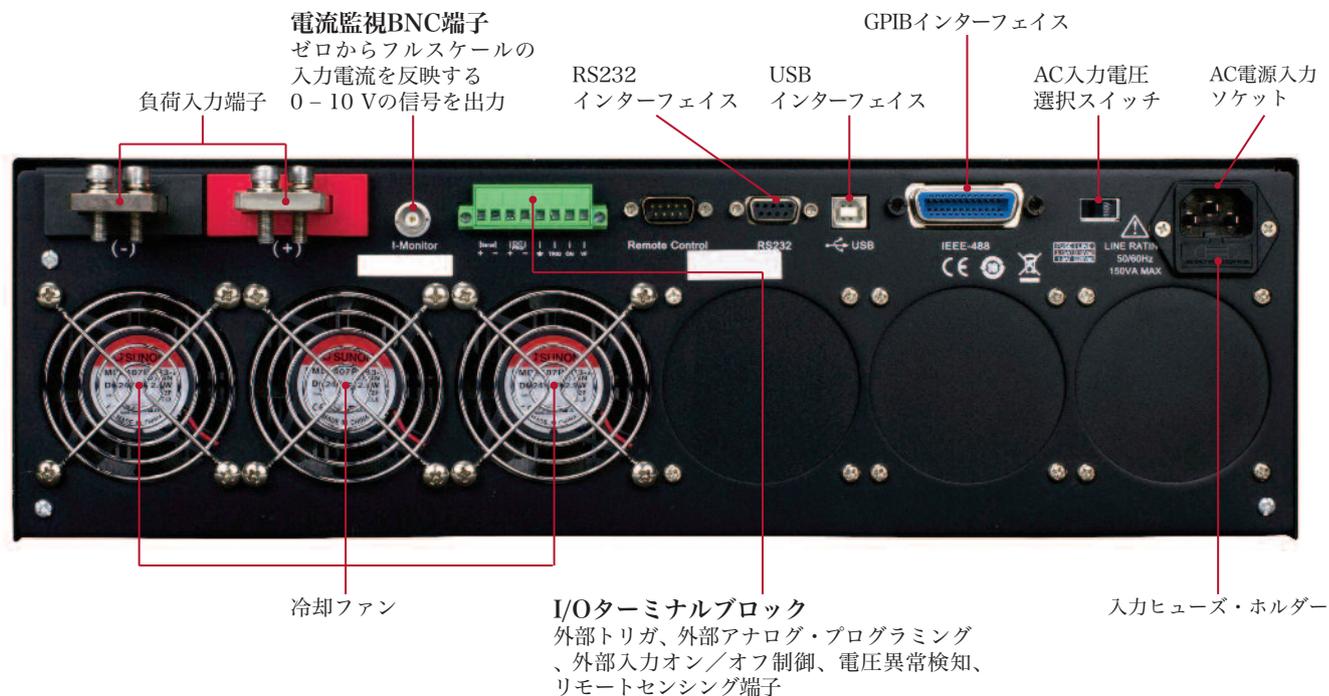
8600型、8601型、8602型、8610型、8612型、8614型、8616型

▶ 8610型、8612型、8614型、8616型

▲ フロントパネル操作

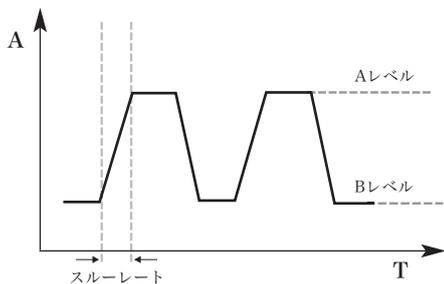


▲ リアパネル



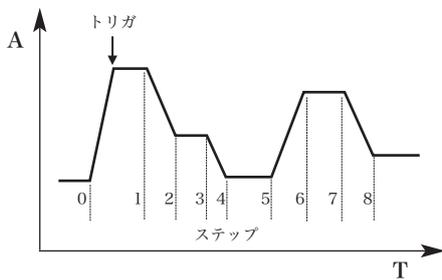
柔軟な動作モード

トランジェント動作



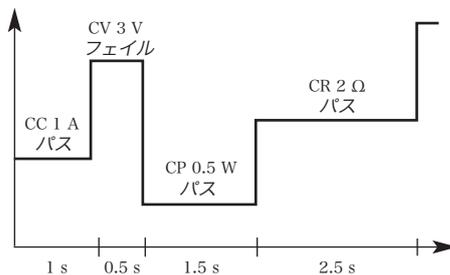
トランジェント動作では負荷が2つの負荷レベルを周期的に切替えます。電源の変動やトランジェント特性を負荷レベル、デューティ比、スループレートの様々な組合せでの電源の出力電圧を監視することで評価できます。**8600シリーズ**はこのような条件をCC、CV、CP、CRモードでシミュレートできます。

リストモード



リストモードでは2つのレベル間の切換えだけでなく、複数のレベルにより複雑な入力の変化のシーケンスを生成できます。最大7グループのリストファイルをメインフレームに保存できます。それぞれのリストは最短20 μ sのステップ幅で84ステップまで設定可能です。

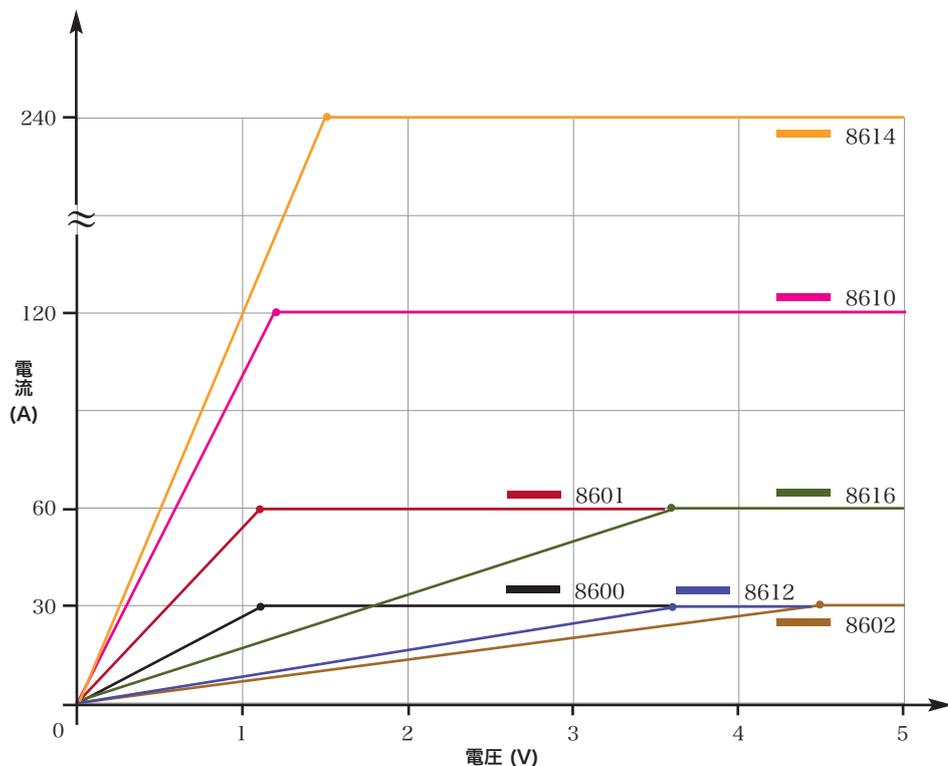
自動テストモード



8600シリーズは複数のテスト・シーケンスを自動テストモードで実行させることができます。最大100の異なるシーケンスをリンクさせ、様々な動作モードや負荷条件で実行させることもできます。各シーケンスでパス/フェイル制限値をプログラムでき、製造ラインでの自動テストでは検査対象デバイスのテスト・パラメータが仕様の範囲内かを簡単に判断でき、GO/NO GO判定によってプロセスを調整することができます。

低電圧動作

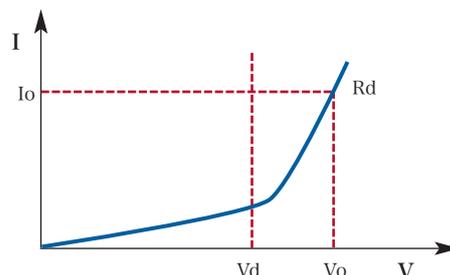
8600シリーズは燃料電池や太陽電池の評価に必要な低電圧でも動作します。



最大電流での最小動作電圧値 (代表値)

8600	8601	8602	8610	8612	8614	8616
1.1 V	1.1 V	4.5 V	1.2 V	3.6 V	1.5 V	3.6 V

CR-LEDモード



LEDのI-V曲線

- V_d = LEDの順電圧
- R_d = LEDの動作抵抗
- V_o = LEDの動作電圧
- I_o = LEDの動作電流

ユニークなCR-LEDモードはLEDドライバのテストにご利用いただけます。LEDの動作抵抗と順電圧を設定することでLEDの負荷挙動のシミュレーションが行えます。

遠隔操作とプログラミング

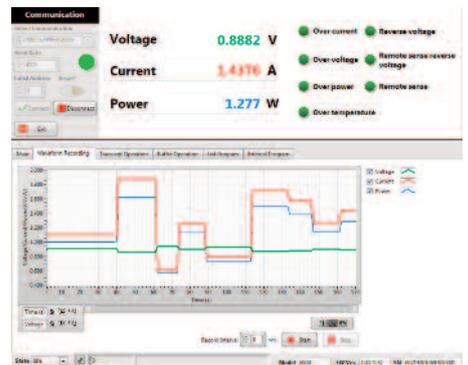
パワフルなインターフェイス

8600シリーズは標準で遠隔制御用インターフェイスをお選びいただけます。GPIB、USB、RS232経由のSCPIおよびUSBTMCプロトコルでの通信で、すべての負荷の操作がPCから行えます。

外部アナログ・プログラミングおよび監視用インターフェイス

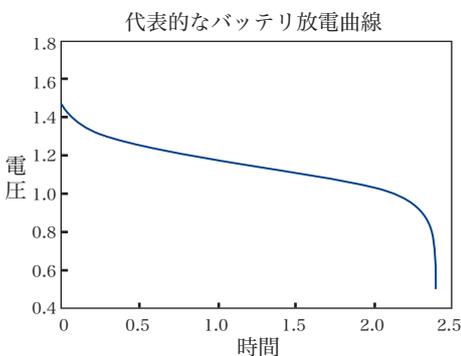
フロントパネルおよびPCからの遠隔制御に加え、電流値はアナログ制御信号でプログラムできます。外部からの0-10Vの入力電圧でゼロからフルスケールまで制御できます。リアパネル上のBNC端子からの0-10Vの出力信号で電流の監視が行えます。

アプリケーション・ソフトウェア



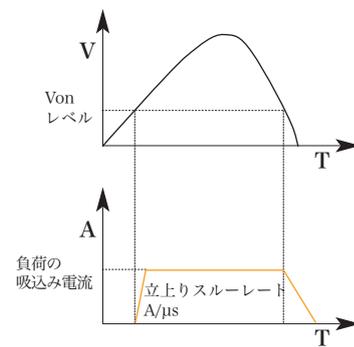
無料でダウンロードいただけるアプリケーション・ソフトウェアでソースコードを作成することなくフロントパネルのエミュレーション、テストシーケンスの生成と実行、測定データのロギングが行えます。さらにNI Data Dashboard for LabVIEWアプリと連動し、タブレットやスマートフォンの画面にカスタムダッシュボードを作成し、PCからこのソフトウェア経由で**8600シリーズ**電子負荷を遠隔監視できます。

バッテリーテスト機能



内蔵バッテリーテスト機能はCCモードで定電流負荷での放電によりバッテリー容量を計算します。ユーザーはカットオフ電圧と放電容量のレベル、テスト終了までの時間を指定できます。

オン電圧 (Von) ラッチ動作



オン電圧 (Von) ラッチ動作の設定により電子負荷の入力オン/オフ状態を制御できます。この機能では、バッテリーの放電やその他の電源ソースを指定の電圧レベルで開始/終了させることができます。

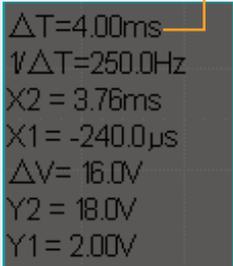
- iOS、Android、Windows 8搭載のタブレットまたはスマートフォンからNI Data Dashboard for LabVIEWアプリ経由で電源を遠隔監視
- 電圧、電流、電力値をタイムスタンプとともにロギング
- リストモードのプログラムから遠隔制御でトランジェント動作を実行
- 無制限の数の外部リストファイルを作成し、PCのメモリから実行、リストファイルをPCに保存ならびにPCからの呼び出し

内蔵の立上り/立下り時間測定機能

フロントパネル上のディスプレイ

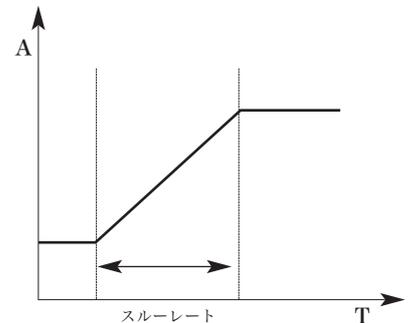


オシロスコープの画面



8600シリーズではオシロスコープなしで指定の入力電圧レベル間の立上りおよび立下り時間の測定が可能です。この機能は入力があった時間を測定する内部タイマーとしてもご利用いただけます。

可変スルーレート



定電流 (CC) モードでは過渡応答テストでの電流変化率をユーザーが制御することができます。機種と電流レンジによってスルーレートは0.001 A/μsの低速から2.5 A/μsの高速まで設定することができます。

仕様

型番	8600	8601	8602	8610	8612	8614	8616
入力定格							
入力電圧	0 - 120 V	0 - 120 V	0 - 500 V	0 - 120 V	0 - 500 V	0 - 120 V	0 - 500 V
入力電流	ロー	0 - 3 A	0 - 6 A	0 - 3 A	0 - 12 A	0 - 3 A	0 - 6 A
	ハイ	0 - 30 A	0 - 60 A	0 - 15 A	0 - 120 A	0 - 30 A	0 - 60 A
入力電力	150 W	250 W	200 W	750 W		1500 W	1200 W
最小動作電圧	ロー	0.11 V @ 3 A	0.18 V @ 6 A	1 V @ 3 A	0.12 V @ 12 A	0.36 V @ 3 A	0.15 V @ 24 A
	ハイ	1.1 V @ 30 A	1.1 V @ 60 A	4.5 V @ 15 A	1.2 V @ 120 A	3.6 V @ 30 A	1.5 V @ 240 A
CVモード							
レンジ	ロー	0 - 18 V		0 - 50 V	0 - 18 V	0 - 50 V	0 - 18 V
	ハイ	0 - 120 V		0 - 500 V	0 - 120 V	0 - 500 V	0 - 120 V
分解能	ロー	1 mV			0.1 mV	1 mV	0.1 mV
	ハイ	10 mV			1 mV	10 mV	1 mV
確度	ロー	± (0.05% + 0.02% FS)	± (0.025% + 0.05% FS)	± (0.05% + 0.025% FS)	± (0.025% + 0.05% FS)		± (0.025% + 0.025% FS)
	ハイ	± (0.05% + 0.025% FS)	± (0.025% + 0.05% FS)	± (0.05% + 0.025% FS)	± (0.025% + 0.05% FS)		
CCモード							
レンジ	ロー	0 - 3 A	0 - 6 A	0 - 3 A	0 - 12 A	0 - 3 A	0 - 6 A
	ハイ	0 - 30 A	0 - 60 A	0 - 15 A	0 - 120 A	0 - 30 A	0 - 60 A
分解能	ロー	0.1 mA			1 mA	0.1 mA	0.1 mA
	ハイ	1 mA			10 mA	1 mA	1 mA
確度	ロー	± (0.05% + 0.05% FS)		± (0.05% + 0.1% FS)	± (0.05% + 0.05% FS)	± (0.05% + 0.1% FS)	± (0.05% + 0.05% FS)
	ハイ	± (0.05% + 0.05% FS)		± (0.05% + 0.1% FS)	± (0.05% + 0.05% FS)	± (0.05% + 0.1% FS)	± (0.05% + 0.05% FS)
CRモード							
レンジ	ロー	0.05 Ω - 10 Ω		0.3 Ω - 10 Ω	0.02 Ω - 10 Ω	0.15 Ω - 10 Ω	0.01 Ω - 10 Ω
	ハイ	10 Ω - 7.5 kΩ					
分解能	16 ビット						
確度	ロー	0.01% + 0.08 S					
	ハイ	0.01% + 0.0008 S					
CPモード							
レンジ	150 W	250 W	200 W	750 W		1500 W	1200 W
分解能	10 mW					100 mW	
確度	0.1% + 0.1% FS	0.2% + 0.2% FS	0.1% + 0.1% FS	0.2% + 0.2% FS			
トランジェントモード (CCモード)							
T1 & T2 ⁽¹⁾	20 μs - 3600 s / 分解能 : 10 μs						
確度	5 μs + 100 ppm						
スルーレート ⁽²⁾	ロー	0.001 - 2.5 A/ms	0.001 - 1 A/ms	0.001 - 0.25 A/μs	0.0001 - 0.1 A/μs	0.001 - 0.25 A/μs	0.0001 - 0.1 A/μs
	ハイ	0.001 - 2.5 A/μs	0.001 - 1 A/μs	0.01 - 2.5 A/μs	0.001 - 1 A/μs	0.01 - 2.5 A/μs	0.001 - 1 A/μs

(1) 大きな負荷の変化を伴う高速パルス・トレインには適用されません。

(2) スルーレートは仕様化されておらず、代表値を表しています。実際の過渡時間はプログラムされた電流値の入力が10%から90%または90%から10%へ変化するのに要する時間と定義されます。無負荷からフル負荷といった極めて大きい負荷の変化の場合、実際の過渡時間は所期よりも長くなります。プログラムされた値に最も近いレンジ (ハイまたはロー) に納まるように負荷は自動的にスルーレートを調節します。

プログラマブル直流電子負荷

8600型、8601型、8602型、8610型、8612型、8614型、8616型

型番	8600	8601	8602	8610	8612	8614	8616	
リードバック電圧								
レンジ	ロー	0 – 18 V	0 – 18 V	0 – 50 V	0 – 18 V	0 – 50 V	0 – 18 V	0 – 50 V
	ハイ	0 – 120 V	0 – 120 V	0 – 500 V	0 – 120 V	0 – 500 V	0 – 120 V	0 – 500 V
分解能	ロー	0.1 mV		0.1 mV	1 mV	0.1 mV	1 mV	
	ハイ	1 mV		1 mV	10 mV	1 mV	10 mV	
精度	± (0.025% + 0.025% FS)							
リードバック電流								
レンジ	ロー	0 – 3 A	0 – 6 A	0 – 3 A	0 – 12 A	0 – 3 A	0 – 24 A	0 – 6 A
	ハイ	0 – 30 A	0 – 60 A	0 – 15 A	0 – 120 A	0 – 30 A	0 – 240 A	0 – 60 A
分解能	ロー	0.01 mA	0.1 mA	0.01 mA	1 mA	0.1 mA	1 mA	0.1 mA
	ハイ	0.1 mA	1 mA	0.1 mA	10 mA	1 mA	10 mA	1 mA
精度	± (0.05% + 0.05% FS)	± (0.05% + 0.1% FS)	± (0.05% + 0.05% FS)	± (0.05% + 0.1% FS)	± (0.05% + 0.05% FS)	± (0.05% + 0.1% FS)	± (0.05% + 0.05% FS)	
リードバック電力								
レンジ	150 W	250 W	200 W	750 W		1500 W	1200 W	
分解能	10 mW					100 mW		
精度	± (1% + 0.1% FS)	± (0.2% + 0.2% FS)	± (0.1%+0.1% FS)	± (0.2% + 0.2% FS)				
保護レンジ								
過電力保護 (OPP)	約 150 W	約 250 W	約 200 W	760 W		1550 W	1250 W	
過電流保護 (OCP)	ロー	約 3.3 A	約 6.6 A	約 3.3 A	13.2 A	3.3 A	26.4 A	6.6 A
	ハイ	約 33 A	約 66 A	約 16.5 A	132 A	33 A	264 A	66 A
過電圧保護 (OVP)	約 120 V	約 120 V	約 500 V	130 V	530 V	130 V	530 V	
過熱保護 (OTP)	約 85 °C							
一般仕様								
短絡回路								
電流 (CC)	ロー	3 A	6 A	3 A	12 A	3 A	24 A	6 A
	ハイ	30 A	60 A	15 A	120 A	30 A	240 A	60 A
電圧 (CV)	0 V							
抵抗 (CR)	約 35 mΩ	約 30 mΩ	約 300 mΩ	10 mΩ	120 mΩ	6 mΩ	60 mΩ	
入力端子インピーダンス	150 kΩ	300 kΩ	1 MΩ	300 kΩ	1 MΩ	300 kΩ	1 MΩ	
インターフェイス	USB、外部アナログ、RS232、GPIB							
定格入力電圧 / Hz	99 – 121 VAC、198 – 242 VAC / 50/60 Hz							
外形寸法 (W x H x D)	218 x 90 x 387 mm			485 x 147 x 621 mm				
質量	4.5 kg			24.6 kg				
動作温度範囲	0 °C – 40 °C							
保管温度範囲	-10 °C – 60 °C							
湿度範囲	≤ 95% RH (結露なきこと、屋内使用に限る)							
EMC	EMC Directive 2004/108/EC、EN 61000-3-2:2006、EN 61000-3-3:1995+A1:2001+A2:2005 EN 61000-4-2/-3/-4/-5/-6/-11、EN 61326-1:2006							
安全基準	EN61010-1:2001、EU Low Voltage Directive 2006/95/EC							
							3年保証	
付属アクセサリ : 電源コード (3Pプラグ付)、取扱説明書、テストレポート、校正証明書 別売アクセサリ : ラック搭載キット (IT-E151型、8600型、8601型、8602型のみ適用)、大電流負荷用ケーブル (定格 : 60 A、TLPWR1型)								